

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AL
IDJ

(11)Publication number : 11-127850

(43)Date of publication of application : 18.05.1999

(51)Int.Cl.

G12N 1/20
B09B 3/00
C08J 11/10
//(G12N 1/20
G12R 1:04)

(21)Application number : 09-316616

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &
TECHNOL
TOKUYAMA CORP

(22)Date of filing : 04.11.1997

(72)Inventor : TOKIWA YUTAKA
KONNO MARIKO
NISHIDA HARUO

(54) DEGRADATION OF POLYLACTIC ACID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To find out a microorganism capable of degrading a polylactic acid and to provide a method for carrying out the degradation treatment of the polylactic acid by using the microorganism in order to safely and rapidly carry out the microbial degradation of the polylactic acid.

SOLUTION: A microorganism having the ability to degrade silk such as a new strain KT-S-9 deposited as Actinomycete species KT-S-9 strain (FERM P-16463) is used to carry out the degradation treatment of a composition containing a polylactic acid such as a paper diaper.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-127850

(43)公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51)Int.Cl.⁶
C 1 2 N 1/20

識別記号

F I
C 1 2 N 1/20

D
F

B 0 9 B 3/00

Z A B

C 0 8 J 11/10

C F J

C 0 8 J 11/10

C F J

B 0 9 B 3/00

Z A B A

// (C 1 2 N 1/20

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-316616

(22)出願日

平成9年(1997)11月4日

(71)出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74)上記1名の復代理人 弁理士 中馬 典嗣 (外1名)

(71)出願人 000003182

株式会社トクヤマ

山口県徳山市御影町1番1号

(74)上記1名の代理人 弁理士 中馬 典嗣

(72)発明者 常盤 豊

茨城県つくば市東1丁目1番3号 工業技術院生命工学工業技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ポリ乳酸の分解方法

(57)【要約】

【課題】 ポリ乳酸の微生物分解を安全にかつ速やかに行うために、ポリ乳酸を分解する微生物を見出すこと、および該微生物を用いてポリ乳酸を分解処理する方法を提供する。

【解決手段】 FERM P-16463号として寄託された新規菌株KT-S-9株などのシルク分解能を有する微生物を用いて、紙おむつなどのポリ乳酸を含む組成物を分解処理する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シルク分解能を有する微生物を用いて、ポリ乳酸を分解処理することを特徴とするポリ乳酸の分解処理方法。

【請求項 2】 シルク分解能とポリ乳酸分解能を共に有する放線菌。

【請求項 3】 シルク分解能を有するアクチノミセト・スピーシーズ・KT-S-9 株 (FERM P-16463)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリ乳酸を分解する能力を有するシルク分解微生物を用いて、ポリ乳酸を含む組成物を速やかに分解処理する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】軽くて強く、かつ成形性に優れた機能を有するプラスチックは、近年ますます需要が伸び、その生産量は 1400 万 t にまで増加してきている。それに伴い、廃棄されるプラスチックも著しく増大し、プラスチック廃棄物の問題は深刻な社会問題の一つとして注目を浴びてきている。

【0003】プラスチックの廃棄物処理方法として現在行われている主な方法は、埋め立てと焼却である。しかしながら、埋め立て処理については、プラスチックがかさ高いため埋立地の寿命を短くするばかりでなく、埋立地の安定化を阻害する。一方、焼却処理の場合、燃焼熱が高いため焼却炉を痛めやすい。

【0004】このようなプラスチック廃棄物の問題の対策の一つとして注目されているのが生分解性プラスチックである。生分解性プラスチックは微生物によって分解される素材であり、適当な分解環境中で微生物の作用によって炭酸ガスと水にまで分解するという特性を有する。

【0005】多くの種類の生分解性プラスチックが開発されてきているが、とりわけ、天然素材であるグルコースを基質にして微生物の作用によって発酵生産される乳酸を原料として合成されるポリ乳酸は、再生可能な原料を用いている点で最も注目を集めている材料である。しかしながら、このポリ乳酸については、分子量の高いポリマーを分解する微生物が殆ど知られておらず、唯一、アプライド アンドエンバイロンメンタル マイクロバイオロジー (Applied and Environmental Microbiology, 63, 1637-1640 (1997)) において、高分子量のポリ乳酸を分解資化する微生物としてアミコラトプシスの 1 種 (Amycolatopsis sp.) が近年見いだされているに過ぎない。この理由は、ポリ乳酸が天然中には存在しない物質であることによるものと考えられる。

【0006】もし、ポリ乳酸が環境中で分解されれば、それはポリ乳酸が他の天然基質として見なされている場合が考えられる。従って、ポリ乳酸の生分解処理

を実施する上で、ポリ乳酸をより速やかに分解する微生物の探索のみならず、これら分解微生物がどのような種類の微生物であるのか、ポリ乳酸がどのような天然基質として見なされているのかという事がバイオハザードに対する安全性の観点から重要である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の課題は、ポリ乳酸の微生物分解を安全にかつ速やかに行うために、ポリ乳酸を分解する微生物を見出すこと、および該微生物を用いてポリ乳酸を分解処理する方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、ポリ乳酸が類似物として見なされている天然基質の一種がシルクであることを初めて見だし、さらに、シルク分解能を有する微生物が高分子量のポリ乳酸も分解することを確認し、本発明を完成するに至った。

【0009】即ち、本発明は、シルク分解能を有する微生物を用いて、ポリ乳酸を分解処理することを特徴とするポリ乳酸の分解処理方法である。

【0010】本発明の要点の一つは、シルク分解能を有する微生物が高分子量のポリ乳酸をも分解することを見いだした点にある。シルクは天然基質でありながらその分解性は低い。蚕繭に作用する酵素としてはカクナーゼ (cocoonaase) が知られており、幾種かのかび類がこの酵素を分泌することが、レターズ イン アプライド マイクロバイオロジーに報告されている (Letters in Applied Microbiology, 21, 235-236 (1995))。しかしながら、このカクナーゼによる分解は蚕繭の可溶性成分 (脂質、炭水化物、セリシン等) の分解にほぼ限られており、シルクのかなりの部分を占める結晶性成分 (特に、フィブロインのコア部分) を分解する微生物は未だに知られていない。今回、環境から分離したシルク分解微生物、例えば、FERM P-16463 号として寄託された新規菌株 KT-S-9 株は、シルクの結晶性成分を分解する能力を有する放線菌であり、該放線菌自体が新規な発見である。この放線菌は、高分子量のポリ乳酸を微分散した培地上で培養した時、そのコロニーの周辺に、ポリ乳酸が分解することによって生じるクリアゾーンを形成することが確認され、ポリ乳酸をシルクの類似物として見なしていることが予測される。これは、グリシンとアラニンを主成分とする線状ポリペプチドであるシルクの結晶性成分を分解する微生物が、その分解酵素の基質特異性の範囲内に骨格構造の類似したポリ乳酸を含むことによると考えられる。

【0011】本発明では、シルク分解能を有する微生物を用いることで、本来、微生物分解が非常に難しい高分子量のポリ乳酸を含む組成物をより速やかに分解処理することを可能にした点にある。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明において、シルク分解能を有する微生物とは、基本的にシルクの結晶性成分を分解する微生物をいう。シルク結晶性成分を分解する微生物の確認は、公知の方法を用いて確認することができる。固体培養方法、液体培養による重量減少の確認、酸素要求量、炭酸ガス発生量などの測定方法が用いられ得るが、特に好適な方法としては、特願平4-219689号に記載のポリマー生分解性評価用固体培地の製造方法に準拠して作製したシルク微分散固体培地を用いて行うことがより効率的に実施できる。例えば、該培地上に環境より採取した土壌などのサンプルを希釈塗抹し、形成したコロニー周辺に、シルクが分解することによって生じる透明な領域、いわゆるクリアゾーンの形成によって、該コロニーを形成した微生物がシルク分解微生物であることが確認できる。

株の菌学的性質

a、形態

- | | |
|----------------|--------------|
| (1) コロニーの形と大きさ | 円形、白色、5～6 mm |
| (2) 細胞の形状 | 放線菌 |
| (3) グラム染色性 | 陽性 |

b、各種生理学的試験結果

- | | |
|--------------|--------|
| (1) カタラーゼ | + |
| (2) オキシダーゼ | - |
| (3) 酸素に対する態度 | 好気性 |
| (4) 硝酸塩の還元 | +/- |
| (5) ゼラチンの分解 | + |
| (6) VP-MRテスト | - |
| (7) 色素生成 | +(赤色) |
| (8) 生育温度範囲 | 20-37℃ |
| (9) 生育pH範囲 | 5-10 |

C、主な脂肪酸組成

12-メチルトリデカノイック アシッド	12.11%
13-メチルトetraデカノイック アシッド	13.53%
アンテイソー12-メチルトetraデカノイック アシッド	1.46%
ペンタデカノイック アシッド	4.13%
イソー14-メチルペンタデカノイック アシッド	38.58%
ヘキサデセノイック アシッド	3.96%
ヘキサデカノイック アシッド	1.76%
イソー15-メチルヘキサデカノイック アシッド	1.87%
アンテイソー14-メチルヘキサデカノイック アシッド	1.30%
ヘプタデセノイック アシッド	4.69%
2-ヒドロキシ イソヘキサデカノイック アシッド	4.38%
ヘプタデカノイック アシッド	6.64%
イソー10-メチルヘプタデカノイック アシッド	2.59%
10-メチルヘプタデカノイック アシッド	1.02%

本発明者らは、シルクとポリ乳酸の双方を分解する能力を有する本発明の菌株について、上述の菌学的性質に基づいて、公知の菌株との異同を検討した結果、この菌株は、放線菌アクチノミセト (Actinomycete) に属する新

【0013】上記のシルク分解微生物のスクリーニング方法は、ポリ乳酸の分解性評価方法にも同様に用いられる。即ち、ポリ乳酸を微分散した固体培地上に、シルク分解微生物のコロニーから採取した微生物を接種し、該ポリ乳酸微分散固体培地上に形成したコロニーの周辺にクリアゾーンが形成することで、該コロニーを形成した微生物のポリ乳酸分解性が確認できる。

【0014】上記方法の組み合わせによって、シルク結晶性成分分解微生物のポリ乳酸分解性の確認が可能である。このような微生物の具体例としては、FERM P-16463号として寄託された新規菌株KT-S-9株が挙げられる。このKT-S-9株は、姫路市の花壇から採取した土壌より分離された。ここで分離した本発明に係る新規菌株の菌株的性質は以下の通りである。

【0015】

規な菌株であることが判明し、アクチノミセト・スピーシーズ・KT-S-9株 (Actinomycetes species; Strain KT-S-9) と命名した。この微生物は、FERM P-16463号として、工業技術院・生命工学工業技術研

究所に寄託、保管されている。

【0016】なお、後述する実施例に示すように、本発明者等は、シルクとポリ乳酸の双方を分解する能力を有する菌株として上記K T-S-9株以外の菌株（表1参照。）も単離しているが、これら菌株は何れも放線菌であることを確認している。

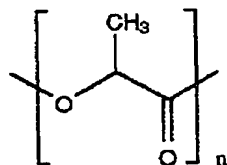
【0017】本発明の微生物の菌体増殖用を使用する培地は、この菌株が良好に生育するものであれば特に限定されない。培地成分としては適当な炭素源、窒素源、無機塩類、ビタミンや微量成分等を含有する。炭素源としては、シルクおよびポリ乳酸に限らず、各種糖類のような本発明の菌株が利用できる一種および2種以上の炭素化合物を任意に炭素源として利用できる。窒素源としては、特に限定されないが、各種アンモニウム塩のような無機窒素源、ペプトンやイーストエキストラクト等のような有機窒素源が利用できる。有機窒素化合物を用いる場合、これには炭素も含まれているので、菌体増殖用培地にあつては別の炭素源は必ずしも必要ではない。無機塩類としては、各種のリン酸塩、硫酸マグネシウムなどが使用できる。微量成分としては、重金属塩（例、鉄塩、マンガン塩等）を培地に含有させてもよい。さらに、ビタミン等の生育因子を培地に添加することで菌体増殖が促進され得るが、これらの微量の生育因子については、イーストエキストラクトで代用可能である。

【0018】菌体増殖用の培地として好ましいのは、放線菌用平板培地（ISP2培地）である。該平板培地の組成は、例えば、マルトエキストラクト10g、イーストエキストラクト4g、グルコース4g、蒸留水1l、寒天15gからなり、pHは7.0に調節して用いる。該平板培地上に、シルク分解微生物をそのまま画線法で、あるいは希釈液で塗布接種し、20～37℃に調節したインキュベーター中で静置して培養することで、良好な増殖結果が得られやすい。

【0019】本発明において、ポリ乳酸とは、基本的には下記構造の構成単位を有するポリマーである。

【0020】

【化1】



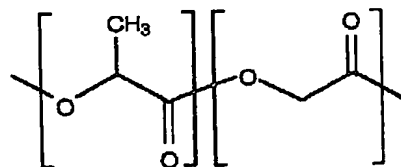
乳酸エステルユニット

本発明において、ポリ乳酸とは、基本的に、乳酸エステルユニットからなるポリマーであるが、乳酸エステル以外のユニットが50%未満の含量で共重合されている場合も含む。該乳酸エステル以外のユニットとしては、グリコリック酸エステルユニット、ヒドロキシカプロン酸エステルユニット、トリメチレンカーボネートユニット等が挙げられる。

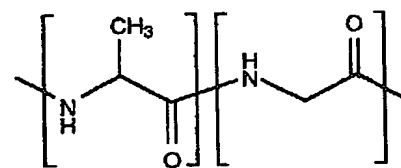
【0021】乳酸エステルユニットとグリコリック酸エステルユニットからなるポリ乳酸は、下記構造式に示すように、シルクのフィブロイン結晶部のコア部分の代表的構成単位であるアラニン-グリシン連鎖と類似の構造を有していることが解る。

【0022】

【化2】



乳酸エステル ユニット グリコール酸エステル ユニット



アラニンユニット グリシンユニット

高分子量のポリ乳酸は、乳酸発酵あるいは化学合成によって合成される乳酸を原料として、これを重合することで製造される。重合方法としては、一度、乳酸オリゴマーを合成し、熱分解によってラクチドに変換して、さらにラクチドの開環重合によって得る方法（ラクチド法）と、乳酸の直接脱水重縮合によって得る方法（直接重縮合法）とがある。いずれの方法を用いても高分子量のポリ乳酸が製造される。ただし、乳酸は光学異性体であり、L体とD体とが存在する。光学純度の違いにより合成されたポリ乳酸の性状は著しく異なる。一般的にプラスチック材料としては、結晶化度および融点が高いポリ（L-乳酸）が好適に用いられている。

【0023】本発明で分解処理されるポリ乳酸は、一般的には、一旦、プラスチック製品として使用され廃棄されたものであるため、他の素材との混合物であることが多い。ポリ乳酸と混合される素材は特に限定されないが、生分解性という観点から、これらの素材は、基本的には微生物によって分解される素材である。該素材群としては、紙、澱粉、木片、刳がらなどのバイオマス、各種食品素材、排泄物類、無機塩類、および生分解性ポリマー素材などである。ここで、生分解ポリマー素材とは、ポリ乳酸以外のポリマー素材であり、具体的には、ポリ（3-ヒドロキシ酪酸）、（3-ヒドロキシ酪酸/3-ヒドロキシ吉草酸）共重合体、ポリカプロラクトン、ポリプロピオラクトン、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンサクシネート等の脂肪族ポリエステル類、ポリトリメチレンカーボネート等の脂肪族ポリカー

ポネート類、ポリエチレングリコール等のポリエーテル類、ポリビニルアルコール等のポリアルコール類、カルボキシメチルセルロース等のセルロース誘導体などである。

【0024】ポリ乳酸の分解処理方法としては、コンポストプラント内での処理、埋立地内での処理、農地での堆肥化処理や土壌との混合処理、活性汚泥中での処理、および環境中での処理などの方法が実施可能である。これらの処理方法は、加水分解と微生物作用とが協同して働いていると考えられる。具体的な微生物処理方法としては、シルク分解微生物を培養液のまま、あるいは適当な担体上に付着させた状態で上記のポリ乳酸、あるいはポリ乳酸を含む組成物に接種する方法、既に該微生物分解処理した組成物残さを繰り返し用いて、これをポリ乳酸、あるいはポリ乳酸を含む組成物と混合処理する方法などが好適に実施される。

【0025】

【実施例】本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0026】参考例1 シルク微分散固体培地の作製
基質として、シルクから精練処理によって可溶性成分を除去したフィブロインを更に希アルカリ処理し結晶成分を主体とするシルクパウダーとし、これを用いた。該シルクパウダーは蒸留水中で加熱攪拌しながら溶解懸濁成分を溶出した後、濾過洗浄を行った。この操作を4回以上くり返して、水不溶成分からなるシルクパウダーを調製した。pH7.1に調製した無機塩培地（イースト・エキストラクト100mg/l、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 10mg/l、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 200mg/l、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1000mg/l、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 20mg/l、 NaCl 100mg/l、 $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.5mg/l、 Na_2WO_4 0.5mg/l、 MnSO_4 0.5mg）1lに上記シルクパウダー（1g/l）を添加し超音波照射下で分散させた。さらに、これに寒天（15g/l）を添加して、熱水上で加熱して溶解した後、オートクレーブ中で120℃20分間滅菌処理を行った。その後、プレート上に分注してシルク微分散固体培地を作製した。

【0027】参考例2 ポリ乳酸微分散固体培地の作製
ポリ乳酸（数平均分子量193600、重量平均分子量368900）1gを塩化メチレン40mlに溶解し、ポリ乳酸溶液を調製した。pH7.1に調製した無機塩培地（参考例1に示した培地）1lに界面活性剤（第工業製薬製ブライサーフA-210G）（100mg/l）及びポリ乳酸溶液を添加し、ホモジナイザーを用いて乳化分散させた。さらに、これに寒天（15g）を添加して、熱水上で加熱して溶解した後、オートクレーブ中で120℃20分間滅菌処理を行った。その後、プレート上に分注してポリ乳酸微分散固体培地を作製した。

【0028】実施例1 シルク分解微生物のスクリーニング

各地の種々の環境中から採取した土壌28種類を滅菌蒸留水を用いて希釈し、各希釈液の0.1mlを上記シルク微分散固体培地上に塗布接種した。接種後の固体培地は、30℃のインキュベーター中で静置培養を行なった。シルク分解微生物の確認は、固体培地上に形成したコロニーの周囲に、微分散されたシルクを分解することによって生じる透明な領域（クリアゾーン）の形成によって行なった。採取した28種類の土壌の内、12種類の土壌中にシルク分解微生物の存在が確認された。クリアゾーンを形成するコロニーを釣菌・継代培養を繰り返すことによって純菌化し、シルク分解微生物株として単離した。表1に単離した微生物の分離源とクリアゾーンの形成日数を示した。例えば、最も早くクリアゾーンを形成した（7日）コロニーは、姫路市内の花壇の土壌を接種した固体培地上で見いだされた。該コロニーは釣菌され純菌化された後、新たなシルク微分散固体培地上に画線接種されたところ、培養7日目にコロニーの周囲にクリアゾーンを形成した。該単離シルク分解微生物を、KT-S-9株とした。図1にKT-S-9株のコロニーとその周囲に形成したクリアゾーンを示す。該単離シルク分解微生物は、シルク微分散固体培地上にコロニーを形成させたのち、8℃で保存した。さらに、該コロニーをスキムミルク10%の溶液に分散させた後、凍結乾燥して保存した。

【0029】

【表1】

表1

菌株	分離源	クリアゾーン形成日数	
		シルク	ポリ乳酸
KT-S-1	日産化学内土壌	74	41
KT-S-3	工業技術院内芝地土壌	36	45
KT-S-8	関宿町 竹林土壌	36	39
KT-S-9	姫路市 花壇土壌	7	37
KT-S-10	関宿町 道路沿い土壌	36	55
KT-S-11	関宿町 キャベツ畑土壌	36	46
KT-S-13	関宿町 花壇土壌	36	46
KT-S-15	関宿町 小学校校庭砂	36	41
KT-S-16	姫路市 道端土壌	114	41
KT-S-19	姫路市 堀端土壌	68	41
KT-S-20	姫路市 茶畑土壌	68	55
KT-S-24	加賀市 滝側の土壌	33	45

実施例2 KT-S-9株によるシルクの分解

放線菌用平板培地 (ISP2培地) 上に、KT-S-9株を塗布接種した後、30℃に調節したインキュベーター中で3日間、前培養を行なった。増殖したコロニーから2白金耳を採り、滅菌蒸留水10ml中に懸濁させた。次に、pH7.1に調製した無機塩培地 (イーストエキストラクト50mg/lとした以外は参考例1と同様の培地) 1lに、参考例1で調製した水不溶成分からなるシルク1gを添加し超音波照射下に微分散させた。これを試験管 (太試) に10mlずつ分注し、各試験管中にそれぞれ10mgのシルクが存在するようにした。該分注した試験管は、滅菌処理を行った後に、KT-S-9株の懸濁分散液0.1mlを接種した。該接種試験管は、30℃/270rpmで振盪培養を行った。培養10日後に試験管を取り出し、一部凝集した内容物を再分散させるために超音波照射した後に、メンブレンフィルター (セルロース系、孔径5μm) で濾過した。メンブレンフィルター上に捕集された濾過残さは、UVランプ下に一晚保持した後に減圧乾燥し、秤量した。残さ重量は、2.7mgであり、73%の重量減少が確認された。

【0030】比較例1

KT-S-9株を接種しないこと以外は、上記の実施例2と全く同様に操作を行った結果、残さ重量は6.6mgであり、34%の重量減少が確認された。この重量減少は、操作に付随する減少量である。

【0031】以上の結果から、KT-S-9株による水不溶成分からなるシルクの微生物分解が明らかである。

【0032】実施例3 シルク分解微生物によるポリ乳酸の分解性の確認

表1に示したシルク分解微生物によるポリ乳酸の分解性の確認を、参考例2で作製したポリ乳酸微分酸固体培地を用いて、クリアゾーンの形成によって行なった。代表として、以下にKT-S-9株を用いた実施例を記す。他の分離株もKT-S-9株と同様にしてポリ乳酸の分解性を確認した。結果は、表1に併記した。

【0033】KT-S-9株のコロニー (2白金耳) を採り、これを滅菌蒸留水を用いて希釈し、各希釈液の0.1mlを参考例2で作製したポリ乳酸微分散固体培地上に塗布接種した。接種後の固体培地は、30℃のインキュベーター中で静置培養を行なった。ポリ乳酸の分解の確認は、該固体培地上に形成したKT-S-9株のコロニーの周囲に、微分散されたポリ乳酸が分解することによって生じる透明な領域 (クリアゾーン) の形成によって行なった。培養37日後、コロニーの周囲に明確なクリアゾーンの形成が認められた (図2)。従って、シルク分解微生物KT-S-9株が、ポリ乳酸も分解することが明らかである。

【0034】実施例4 KT-S-9株によるポリ乳酸の分解

ポリ乳酸 (1g) を塩化メチレン40mlに溶解し、ポリ乳酸溶液を調製した。pH7.1に調製した無機塩培地 (イーストエキストラクト50mg/lとした以外は参考例1と同様の培地) 1lに界面活性剤 (第工業製薬製ブライサーFA-210G) (100mg/l) 及びポリ乳酸溶液を添加し、ホモジナイザーを用いて乳化分

散させ、さらに熱水上で加熱して塩化メチレンを気化させた。これを試験管（太試）に10mlずつ分注し、各試験管中にそれぞれ10mgのポリ乳酸が存在するようにした。該分注した試験管は、滅菌処理を行った後に、KT-S-9株の前培養液0.1mlを接種した。該接種試験管は、30℃/270rpmで振盪培養を行った。培養10日後に試験管を取り出し、一部凝集した内容物を再分散させるために超音波照射した後に、クロロホルム30mlを3回に分けて添加して残留ポリ乳酸を溶解させた。ポリ乳酸の溶解を確認した後、クロロホルム相は分離し、そのままクロロホルムを気化させた。ポリ乳酸は、白色固体残さとして回収した。回収したポリ乳酸の重量を計った。その結果、KT-S-9株を接種しない場合に比べ、42%の重量減少が確認された。

【0035】以上に結果から、KT-S-9株による水

不溶成分からなるポリ乳酸の分解が明らかである。

【0036】

【発明の効果】本発明は、プラスチックの廃棄物問題の有効な対策として期待されている生分解性プラスチックの利用の中で、再生可能な資源より合成されるポリ乳酸の微生物分解を速やかにかつ安全に行うための分解処理方法を提供し得る。

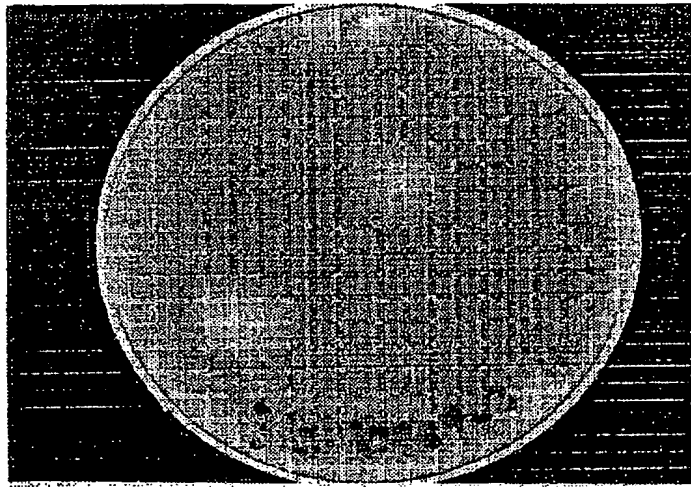
【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1のシルク微分散培地上での、KT-S-9株のコロニーとその周囲に形成したクリアーゾーンを示す写真である。

【図2】 実施例3のポリ乳酸乳化分散培地上での、KT-S-9株のコロニーとその周囲に形成したクリアーゾーンを示す写真である。

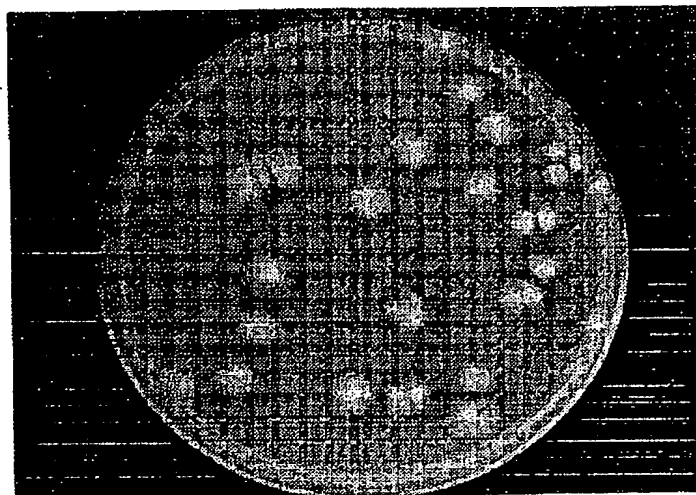
【図1】

図面代用写真



【図 2】

図面代用写真



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

F I

C 1 2 R 1:04)

(72)発明者 金野 真理子

山口県徳山市御影町 1 番 1 号 株式会社ト
クヤマ内

(72)発明者 西田 治男

山口県徳山市御影町 1 番 1 号 株式会社ト
クヤマ内